

Оценка особенностей биологических очистных сооружений «Башнефть – Уфанефтехим» в городе Уфа

Е. С. Чиглинцева*, Л. З. Тельцова

Башкирский государственный университет

Россия, Республика Башкортостан, 450076 г. Уфа, улица Заки Валиди, 32.

**Email: elenaschiglintseva@mail.ru*

В данной работе подробно изучены особенности процесса биологической очистки сточных вод на одном из старейших предприятий нефтяной отрасли России – «Башнефть – Уфанефтехим». Рассмотрены инновации в области очистки нефтезагрязненных сточных вод, предложенные компанией General Electric.

Ключевые слова: биологическая очистка, очистные сооружения, активный ил, мембранный биореактор.

Одним из основных источников загрязнения водоемов, приводящих к снижению уровня качества воды и нарушению нормальных условий обитания гидробионтов, являются сбросы промышленных сточных вод. С каждым годом все большее значение приобретает проблема очистки промышленных стоков и подготовки воды для технических и хозяйственно-питьевых целей. Сложность ее решения связана с чрезвычайным многообразием примесей в стоках, количество и состав которых постоянно меняется из-за появления новых производств и изменения технологии существующих. На сегодняшний день биологический метод очистки сточных вод является наиболее универсальным при обработке стоков. Проблема биологической очистки стоков приобретает возрастающее народнохозяйственное значение [1].

Цель данной работы – изучение особенностей процесса биологической очистки сточных вод на одном из старейших предприятий нефтяной отрасли России – «Башнефть – Уфанефтехим». Комплекс расположен в Башкортостане – регионе с высоко развитым нефтеперерабатывающим и нефтехимическим производством и, как следствие, экологической обстановкой, требующей тщательного контроля состояния окружающей среды.

В XIX веке технология орошения считалась одним из самых эффективных биометодов очистки сточных вод. Данный метод заключался в подаче сливов прямо на поля для их удобрения. В Англии данная технология осуществлялась тремя разными способами: системой улавливания, системой борозд и системой грядок. Среди ученых в то время эти способы биологической очистки назывались «превосходными». В 1914 году были созданы первые аэротенки. Использование активного ила было предложено в качестве эффективного средства разложения вредных веществ в стоках. На данный момент ил является стандартным средством для глубокой очистки. В 1922 году похожие очист-

ные канализационные сооружения появились в России. Первая станция очистки Кожуховская, сочетающая биологические пруды, аэротенки и биофильтры, была открыта в России в 1929–1933 гг. в городе Москва. Она имела производительность 37 тысяч м³/сут.

В январе 2018 года в городе Уфа началась промышленная эксплуатация ключевого природоохранного объекта – комплекса биологических очистных сооружений «Башнефть-Уфанефтехим». Комплекс производительностью 84 тыс. м³/сут не имеет аналогов ни в России, ни в странах Евразии. Финансирование проекта реконструкции составило более 11 миллиардов рублей [2].

Биологические очистные сооружения (БОС) представляют собой сложный комплекс сооружений, каждое из которых выполняет определенные функции. Принципиальная схема БОС представлена на рис. 1.



Рис. 1. Принципиальная схема биологических очистных сооружений.

Стоки проходят многоуровневую очистку. Сначала загрязненная вода проходит первичную подготовку: прием стоков, их усреднение и механическую очистку. На втором этапе в блоке биологической очистки сточные воды фильтруют, очищают от нефтепродуктов и механических примесей. После взаимодействия с активным илом в аэротенках вода попадает в мембранный биореактор, где, проходя через миллиарды микроскопических пор, освобождается от примесей и микроорганизмов [3].

Мембранный биореактор (МБР) сочетает в себе процессы микрофильтрации и ультрафильтрации, а также процесс аэробной биологической очистки сточных вод. Компанией General Electric была предложена и реализована схема ПАУ-МБР (рис. 2).

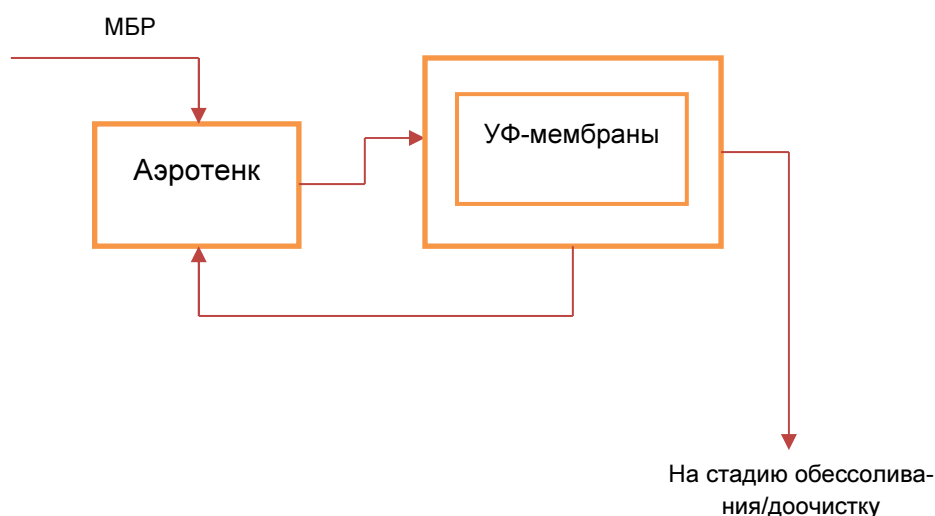


Рис. 2. Схема ПАУ-МБР.

Добавление порошкового активированного угля (ПАУ) позволяет стабилизировать биологический процесс и сгладить пики концентрации нефтепродуктов и защитить активный ил от воздействия токсичных компонентов. Также, использование ПАУ-МБР позволяет добиться более высокого качества воды, направляемой в оборот, по сравнению с обычным МБР [4].

Далее в блоке обессоливания стоки подвергаются электродиализу, который позволяет избавиться от солей, и обратному осмосу – процессу, в котором вода под давлением проходит через полупроницаемую мембрану. Поры как физический барьер препятствуют проникновению примесей, пропуская молекулы чистой воды. Завершающая стадия – ионный обмен, который смягчает воду.

Данные инновации позволяют повторно использовать очищенную воду для нужд нефтеперерабатывающего комплекса и свести экологические риски к минимуму. Уже сегодня 80% воды после очистки возвращается на производство и используется повторно. В ближайшем будущем ожидается переход уфимских нефтеперерабатывающих предприятий на закрытый цикл водоснабжения, что означает значительное сокращение объемов водозабора [5–6].

Проектная пропускная способность комплекса БОС (более 3 500 м³/час) рассчитана на прием всех промышленных, ливневых и хозяйственно-бытовых стоков не только НПЗ «Башнефти», но и 66 других предприятий Северного промышленного узла Уфы, учитывает перспективу развития заводов и может выдержать паводковый период.

В проекте модернизации биологических очистных сооружений были использованы современные технологии компании General Electric. Данные технологии были выбра-

ны по результатам пилотных испытаний, которые подтвердили, что качество очистки вод соответствует жестким требованиям природоохранного законодательства Российской Федерации.

Модернизированный комплекс БОС включает 81 объект. Для реализации проекта закуплено более 4 000 единиц оборудования, при этом доля оборудования российского производства составляет 80%. Введенные в эксплуатацию очистные сооружения автономны, автоматизированы и снабжены системами аналитического контроля. Все железобетонные конструкции спроектированы со значительным запасом прочности, что исключает возможность попадания вредных веществ в почву.

Реконструкция данного комплекса является одним из восьми ключевых инвестиционных природоохранных проектов «Роснефти», реализуемых в сотрудничестве с органами государственной власти в области экологии [7].

Литература

1. История очистных сооружений. URL: <http://ecovod.ru/informatsiya/istoriya-ochistnykh-sooruzheniy>
2. Юлбарисов Б. Э. Чистые инновации // Башкирская нефть. 2018. №2. 1 с.
3. Голова Е. Е. Технологические возможности биологической очистки сточных вод с использованием МБР // Наука, техника и образование. 2016. №6. С. 72–73.
4. Степанова А. С. Биомембранная и биосорбционно-мембранная очистка сточных вод нефтехимического производства // Самарский государственный архитектурно-строительный университет. 2009. №1. С. 226–232.
5. Короткова О. О., Багдасарова Ю. А. Реконструкция систем очистки сточных вод нефтеперерабатывающих предприятий // Аллея науки. 2017. Т.2. №14. С. 232–235.
6. Видякин М. Н., Гарипова С. А. Особенности внедрения мембранных биореакторов для обработки сточных вод // Экология производства. 2014. 68 с.
7. «Башнефть» ввела в эксплуатацию комплекс биологических очистных сооружений. URL: <http://www.bashinform.ru/news/1108250-bashneft-vvela-v-ekspluatatsiyu-kompleks-biologicheskikh-ochistnykh-sooruzheniy/>

Статья рекомендована к печати кафедрой экологии и безопасности жизнедеятельности Башкирского Государственного университета (д-р биол. наук, проф. Ю. А. Янбаев)

Biological wastewater treatment facility “Bashneft-Ufaneftekhim” in Ufa

E. S. Chiglintseva*, L. Z. Teltsova

Bashkir State University

32 Zaki Validi Street, 450074 Ufa, Republic of Bashkortostan, Russia.

**Email: elenaschiglintseva@mail.ru*

The study of the peculiarities of the process of biological wastewater treatment at one of the oldest enterprises of the Russian oil industry – Bashneft-Ufaneftekhim. Innovations of oil-contaminated wastewater treatment proposed by General Electric are researched.

Keywords: biological treatment, treatment facilities, activated sludge, membrane bioreactor.